

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60252820 A**

(43) Date of publication of application: **13.12.85**

(51) Int. Cl

**F16C 32/04**

(21) Application number: **59107418**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: **29.05.84**

(72) Inventor: **SUWA YOSHIHIDE**

**(54) JOURNAL BEARING DEVICE**

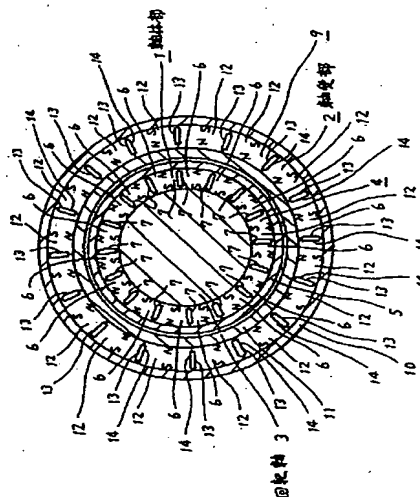
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To achieve high-precise rotation performance in a non-contact manner, by a method wherein a shaft body part and a magnetic pole, located to opposing side to a bearing part, which are both radially magnetized, are set to the same polarity.

**CONSTITUTION:** A shaft body part 1 comprises a rotary shaft 3 and a cylindrical first magnet part 4 engaged outwardly with the outer peripheral part of the rotary shaft. The first magnet part 4 includes a cylindrical tightening ring 5, a permanent magnet piece 6, secured between the ring 5 and the rotary shaft 3, and a non-magnetic member 7 which is located adjacent to the permanent magnet piece 6 between the ring and the rotary shaft. A bearing part 2 comprises a cylindrical second magnet part 9 attached to the bearing body in a manner to surround the first magnet part 4. The second magnet part 9 comprises a cylindrical outer tightening ring 10, an inner tightening ring 11 attached to the inner side of the outer tightening ring, a permanent magnet 12, secured between the two rings 10 and 11, and a non-magnetic member 13 located adjacent to the permanent magnet 12 between the rings. The two magnet

parts 4 and 9 are radially magnetized so that the opposing sides have the same polarity.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-252820

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月13日

F 16 C 32/04

Z-7127-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ジャーナル軸受装置

⑯ 特 願 昭59-107418

⑰ 出 願 昭59(1984)5月29日

⑱ 発 明 者 諏 訪 好 英 横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術研究所内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ジャーナル軸受装置

2. 特許請求の範囲

回転軸に環装され径方向に磁化された円筒状の軸体部と、この軸体部が遊嵌され径方向に磁化された円筒状の軸受部とを具備し、上記軸体部と上記軸受部との対向面側の磁極は同極に設定されていることを特徴とするジャーナル軸受装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、非接触型のジャーナル軸受装置に関する。

〔発明の技術的背景〕

従来、回転体の径方向の力を支持するジャーナル軸受として、例えばホワイトメタルを用いたすべりジャーナル軸受、静圧気体ジャーナル軸受、動圧気体ジャーナル軸受等が用いられている。これら各種軸受は、それぞれ特有の欠点を有している。たとえば、すべりジャーナル軸受は、重量の

比較的大きな回転体に対して有効であるが、回転精度が軸および軸受の形状精度に依存するので、高い回転精度を得ることが困難である。一方、静圧気体ジャーナル軸受は、完全非接触で回転するので、高い回転精度、大きな剛性を得ることができる。しかし、気体供給用の装置を付設せねばならず、回転装置全体が大型化する欠点がある。また、気体を供給しない状態で限まって回転体を回転させると、軸受を損傷させてしまう虞がある。他方、動圧気体ジャーナル軸受も、静圧気体ジャーナル軸受と同様に、高い回転精度を得ることができる。しかし、起動時に、回転軸が軸受面に対して接触しながら回転するので、回転体重量が大きくなると、起動トルクが過大となって回転不能となる欠点がある。しかも、起動時における回転軸と軸受面との接触により、軸受装置が摩滅するので軸受寿命が短くなる傾向がある。さらに、上記動圧気体ジャーナル軸受及び静圧気体ジャーナル軸受は、動圧溝、静圧溝、オリフィス孔などを高精度で加工する必要があるため、生産が困難となっ

ている。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、上記事情に着目してなされたもので、非接触で回転体の径方向の力を支持して高精度の回転性能を達成することのできるジャーナル軸受装置を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

回転軸に径方向に磁化された円筒状の軸体部と、この軸体部が遊嵌され軸体部と同極が対向するように径方向に磁化された軸受部とから構成したものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳述する。

第1図は、この実施例のジャーナル軸受装置を示している。このジャーナル軸受装置は、軸体部(1)と、この軸体部(1)を圍繞する軸受部(2)とからなっている。これら軸体部(1)と、軸受部(2)との片側平均間隙は、10数 $\mu\text{m}$ 以下に設定されている。上記軸体部(1)は、円柱状の回転軸(3)と、この回転軸(3)

均一化するようになっている。一方、軸受部(2)は、図示せぬ軸受本体と、この軸受本体に上記第1の磁石部(4)を圍繞するように取付けられた円筒状の第2の磁石部(9)とからなっている。この第2の磁石部(9)は、円筒状の外側締着リング(10)と、この外側締着リング(10)の内側に設けられた内側締着リング(11)と、これら外側締着リング(10)と内側締着リング(11)との間に例えば焼ばめ、圧入等により挟圧固定された複数の永久磁石片(12)と、これら永久磁石片(12)の隣接部位に介装された例えばセラミックス、プラスチックなどの非磁性部材(13)とからなっている。上記永久磁石片(12)は、締着リング(10)、(11)の円周方向に等配されていて、それぞれ半径方向に磁化されている。この場合、永久磁石片(12)は、内側がN極となるように磁化されている。つまり、第1及び第2の磁石部(4)、(9)は、互にN極同士が対向し、両者間に反発力が発生するように設けられている。上記永久磁石片(12)の両側面には、軸方向に溝(14)が形成されていて、各永久磁石片(12)が締着された状態で、貫通孔を形

成している。これら貫通孔には、前記非磁性部材(13)が充填され、各永久磁石片(12)の円周方向の反発力を緩和するようになっている。また、締着リング(10)、(11)は、例えば鋼などの強磁性体からなっていて、永久磁石片(12)の円周方向に沿った磁力線(M)を均一化するようになっている(第3図参照)。

つぎに、上記構成のジャーナル軸受装置を適用した回転装置の作動について述べる。第4図において、回転軸(3)の中途部には、この回転軸(3)の軸方向の力すなわちスラスト力を非接触的に軸支する磁気スラスト軸受装置(15)が設けられている。このスラスト軸受装置(15)は、回転軸(3)に環装された円筒状の第1の磁石部(16)と、この第1の磁石部(16)を非接触で同軸に圍繞するように本体(17)に取付けられた第2の磁石部(18)とからなっている。これら第1の磁石部(16)及び第2の磁石部(18)は、径方向に磁化された円環状の偶数個の永久磁石(19)と、(20)とが軸方向に互に異極が隣接するように積層されてきている。さらに永久磁石(19)と永久磁石(20)と

とは、互に異極が対向するように、つまり第1の磁石部10と第2の磁石部11との間に磁気ループが発生し、両者間に回転軸(3)のスラスト力を支持する吸引力を生じさせるように設けられている。しかして、回転軸(3)の両側には、この実施例のジャーナル軸受装置12、13が設けられ、回転軸(3)の径方向の力、すなわちラジアル力を軸支するようになっている。また、回転軸(3)の下端部には、モータ14を構成するロータ15が環装されているとともに、本体18には、このロータ15を囲繞して回転駆動させる、ステータ16が取付けられている。かくして、モータ14を起動してスラスト軸受装置により浮遊している回転軸(3)を回転させると、この回転軸(3)のラジアル力は、一対のジャーナル軸受装置12、13により常に非接触状態で支持される。すなわち、軸体部(1)と軸受部(2)との間には径方向の磁気的反発力が円周方向に沿って一様に発生し、両者は常に非接触状態に保持する。したがって、低速回転中に回転が不安定化したりすることがなく、高い回転精度を終始一貫して得ることができ

る。

このように、本実施例のジャーナル軸受装置は、加工及び組立が、他の静圧又は動圧気体ジャーナル軸受装置に比べ比較的容易である。しかも、構造が簡単で、静圧気体ジャーナル軸受装置に比べて小型化できる。さらに、回転軸のラジアル力を終始一貫して非接触状態にて支持することができるので、軸受面を損傷させたり、回転ふれ回りなどの不安定回転を惹起することがなく、高度の回転精度の達成することができる。

なお、上記実施例における締着リング(5)、10、11は、永久磁石片(6)…、12…の一体的接合を例えば接着剤などで行うことができる場合は、省略してもよい。同様に、非磁性部材(7)…、13…についても、省略することができる。さらに、第1、第2の磁石部(4)、(9)は、細分された永久磁石片(6)…、12…から構成することなく、1個の径方向に磁化された円筒状の永久磁石を用いてもよい。さらに、永久磁石の代りに電磁石を用い、軸体部(1)と、軸受部(2)との間に径方向の反発力を円周方向に沿っ

て一様に発生させるようにしてもよい。さらにまた、上記実施例においては、軸体部(1)と軸受部(2)とは、N極同士が対向しているが、S極同士を対向させるようにしてもよい。

#### (発明の効果)

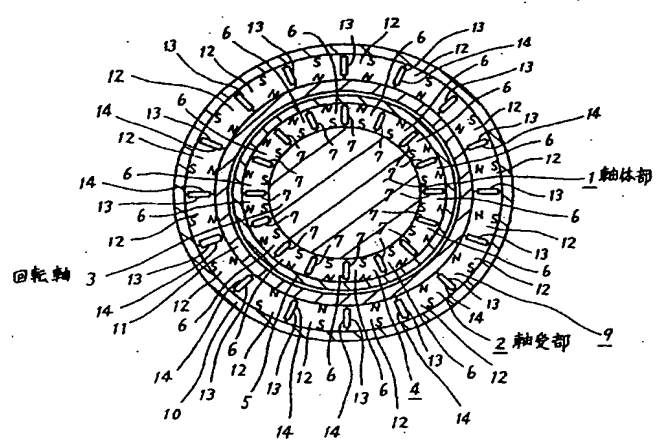
本発明のジャーナル軸受装置は、径方向の磁気的反発力を円周方向に沿って一様に発生させ、回転軸のラジアル力を、通常、非接触支持するようにしたので、製品が容易で、しかも小型化が可能となる。さらに、回転起動時に軸受面を損傷させたり、高速回転時に回転ふれ回りなどの不安定現象を惹起することがなくなり、回転精度の向上に寄与することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

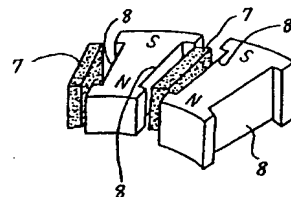
第1図は本発明の一実施例のジャーナル軸受装置の横断面図、第2図は永久磁石片の斜視図、第3図は第1図における軸受部に発生した磁力線を示す斜視図、第4図は第1図のジャーナル軸受装置の適用例を示す図である。

(1): 軸体部, (2): 軸受部, (3): 回転軸。

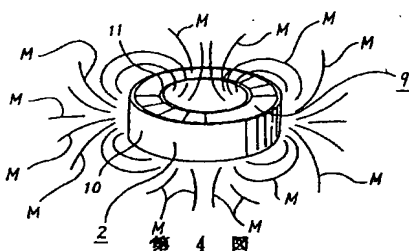
第 1 図



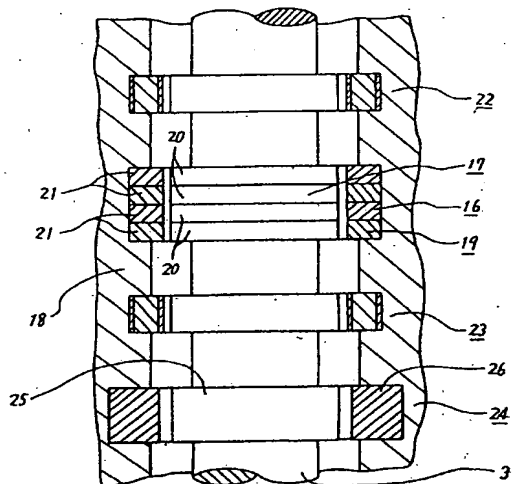
第 2 図



第 3 圖



第 4 圖



BEST AVAILABLE COPY